

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002176634 A**

(43) Date of publication of application: **21.06.02**

(51) Int. Cl

H04N 7/16
H04J 3/00
H04N 7/08
H04N 7/081

(21) Application number: **2000370397**

(22) Date of filing: **05.12.00**

(71) Applicant:

**TELECOMMUNICATION
ADVANCEMENT ORGANIZATION
OF JAPAN HITACHI LTD NIPPON
HOSO KYOKAI <NHK>**

(72) Inventor:

**NODA TSUTOMU
NAKAMURA NAOYOSHI**

(54) **TRANSMITTER AND RECEIVER FOR CABLE
TELEVISION**

system transmission line.

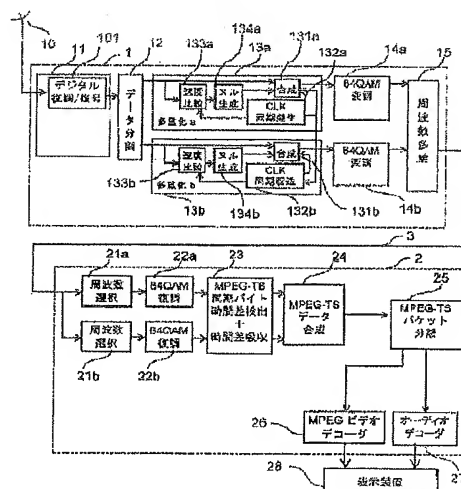
COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmitter that transmits a satellite digital broadcast program such as a BS digital broadcast program by means of CATV, and to provide a receiver therefor.

SOLUTION: The transmitter for a cable television, that uses a wired system transmission line of cable television to transmit digital data, is provided with a data division means that divides MPEG-TS digital data, which are transmission source data into a plurality of MPEG-TS form digital data at a transmission speed lower than that of the transmission source data, a multiplexer means that multiplexes null digital data with each of the divided MPEG-TS form digital data, to generate MPEG-TS form digital data at a transmission rate, in matching with the data transmission rate of the cable television, digital modulation means that uses the respectively generated MPEG-TS form digital data to digitally modulate a carrier thereby generating digitally modulated waves, and a signal combining means that applies frequency multiplexing to the digitally modulated waves, to transmit the result to the wired

図 1



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-176634

(P2002-176634A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002. 6. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 7/16		H 0 4 N 7/16	Z 5 C 0 6 3
H 0 4 J 3/00		H 0 4 J 3/00	M 5 C 0 6 4
H 0 4 N 7/08		H 0 4 N 7/08	Z 5 K 0 2 8
7/081			

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2000-370397 (P2000-370397)

(22) 出願日 平成12年12月5日 (2000. 12. 5)

(71) 出願人 592256623

通信・放送機構

東京都港区芝2-31-19

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

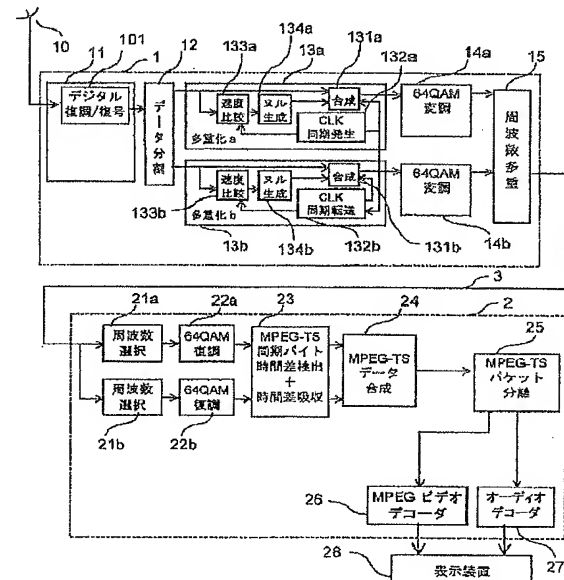
(54) 【発明の名称】 ケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置

(57) 【要約】

【課題】 BSデジタル放送などの衛星デジタル放送などをCATV伝送するための送信装置ならびに受信装置を提供すること。

【解決手段】 ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、伝送元となるMPEG-TS形式デジタルデータを該伝送元よりも低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、該分割されたMPEG-TS形式デジタルデータのそれぞれにヌルデジタルデータを多重して前記ケーブルテレビのデータ伝送速度に合致した速度のMPEG-TS形式デジタルデータを生成する多重化手段と、該生成されたそれぞれのMPEG-TS形式デジタルデータで搬送波をデジタル変調しデジタル被変調波を生成するデジタル変調手段と、該複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記有線系伝送路に送出する信号合成手段とを備える。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、伝送元となるMPEG-TS形式デジタルデータを該伝送元よりも低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、該分割されたMPEG-TS形式デジタルデータのそれぞれにヌルデジタルデータを多重して前記ケーブルテレビのデータ伝送速度に合致した速度のMPEG-TS形式デジタルデータを生成する多重化手段と、該生成されたそれぞれのMPEG-TS形式デジタルデータで搬送波をデジタル変調しデジタル被変調波を生成するデジタル変調手段と、該複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記有線系伝送路に送出する信号合成手段とを備え、前記多重化手段は、前記生成したそれぞれのMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえてデジタル変調手段に出力することを特徴とするケーブルテレビの送信装置。

【請求項2】 ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以上である高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以下である低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、前記データ分割手段から出力される複数の低速度のMPEG-TS形式デジタルデータにヌルデジタルデータを多重してケーブルテレビのデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータを出力する複数の多重化手段と、前記複数の多重化手段から出力される規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータで搬送波をデジタル変調してデジタル被変調波を出力する複数のデジタル変調手段と、前記複数のデジタル変調手段の出力を含む複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記伝送路に送出する信号合成手段とを備え、前記複数の多重化手段の動作クロックを同期させるとともに、前記複数の多重化手段から出力されるそれぞれのMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて出力させることを特徴とするケーブルテレビの送信装置。

【請求項3】 ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以上である高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以下である低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、前記データ分割手段から出力される複数の低速度のMPEG-TS形

式デジタルデータに前記ケーブルテレビの複数TS形式デジタルデータの複数TSヘッダならびにヌルデジタルデータを多重して前記ケーブルテレビの複数TSデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度の複数TSデジタルデータを出力する複数の複数TS多重化手段と、前記複数の複数TS多重化手段から出力される規定速度の複数TSデジタルデータで搬送波をデジタル変調してデジタル被変調波を出力する複数のデジタル変調手段と、前記複数のデジタル変調手段の出力を含む複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記伝送路に送出する信号合成手段とを備え、前記複数の複数TS多重化手段の動作クロックを同期させるとともに、前記複数の複数TS多重化手段から出力されるデジタルデータの同期バイトあるいは複数TSヘッダの少なくともどちらか一方の出力タイミングをそろえて出力させることを特徴とするケーブルテレビの送信装置。

【請求項4】 ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以上である高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを前記ケーブルテレビのデジタル伝送装置による一搬送波で伝送できるデータ速度以下である低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、前記データ分割手段から出力される複数の低速度のMPEG-TS形式デジタルデータに前記ケーブルテレビの複数TS形式デジタルデータの複数TSヘッダならびにヌルデジタルデータを多重して前記ケーブルテレビの複数TSデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度の複数TSデジタルデータを出力するとともに複数TSヘッダに前記データ分割手段からの出力順に対応する順序番号を記述し伝送する複数の順序番号付加複数TS多重化手段と、前記複数の順序番号付加複数TS多重化手段から出力される規定速度の複数TSデジタルデータで搬送波をデジタル変調してデジタル被変調波を出力する複数のデジタル変調手段と、前記複数のデジタル変調手段の出力を含む複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記伝送路に送出する信号合成手段とを備え、前記複数の複数TS多重化手段の動作クロックを同期させるとともに、前記複数の順序番号付加複数TS多重化手段から出力されるデジタルデータの複数TSヘッダの出力タイミングをそろえて出力させることを特徴とするケーブルテレビの送信装置。

【請求項5】 ケーブルテレビの有線系伝送路を用いて伝送された信号から元のデジタルデータを復元するケーブルテレビの受信装置において、前記信号から周波数多重された複数のデジタル被変調波を選択し該選択されたデジタル被変調波からMPEG-TS形式デジタルデータをデジタル復調する選択デジタル復調手段と、該MPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトを検出し該

同期バイトの到達時間差から前記デジタル復調された複数のMPEG-TS形式デジタルデータの到着時間差を吸収する時間差検出吸収手段と、該到達時間差が吸収された複数のMPEG-TS形式デジタルデータから当該MPEG-TS形式デジタルデータよりも高速度の前記元のデジタルデータを合成するデータ合成手段とを備えたことを特徴とするケーブルテレビの受信装置。

【請求項6】 ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調方式に合致した規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータをデジタル復調する選択デジタル復調手段と、前記デジタル復調された規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータが入力され該入力された規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータから同期バイトを検出し該同期バイトの到達時間差から前記複数の規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力された規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて出力する時間差検出吸収手段と、該時間差検出吸収手段から出力される複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すデータ合成手段とを備えたことを特徴とするケーブルテレビの受信装置。

【請求項7】 ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数の複数のTSデジタル被変調波を選択してデジタル変調方式に合致したデジタル復調により規定速度の複数のTSデジタルデータから単一のTSを分離しMPEG-TS形式デジタルデータを復調する複数の選択TS分離デジタル復調手段と、前記復調されたMPEG-TS形式デジタルデータが入力され該入力されたMPEG-TS形式デジタルデータから同期バイトを検出し該同期バイトの到達時間差から前記MPEG-TS形式デジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力されたMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて出力するTS時間差検出吸収手段と、前記TS時間差検出吸収手段から出力される複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すTSデータ合成手段とを備えたことを特徴とするケーブルテレビの受信装置。

【請求項8】 ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調方式に合致したデジタル復調する

複数のデジタル復調手段と、前記複数のデジタル復調手段の出力である規定速度の複数のTSデジタルデータを入力し、入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの同期バイトを検出することで複数の入力されたデジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて出力する複数のTS同期時間差検出吸収手段と、前記複数のTS同期時間差検出吸収手段の出力である規定速度の複数のTSデジタルデータから単一のTSを分離することでMPEG-TS形式デジタルデータを出力する複数のTS分離手段と、前記複数のTS分離手段である複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すTSデータ合成手段とを備えたことを特徴とするケーブルテレビの受信装置。

【請求項9】 ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調装置に合致したデジタル復調する複数のデジタル復調手段と、前記複数のデジタル復調手段の出力である規定速度の複数のTSデジタルデータを入力し、入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの複数のTSヘッダを検出することで複数の入力されたデジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの複数のTSヘッダの出力タイミングをそろえて出力する複数のTSヘッダ時間差検出吸収手段と、前記複数のTSヘッダ時間差検出吸収手段の出力である規定速度の複数のTSデジタルデータから単一のTSを分離することでMPEG-TS形式デジタルデータを出力する複数のTS分離手段と、前記複数のTS分離手段である複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すTSデータ合成手段とを備えたことを特徴とするケーブルテレビの受信装置。

【請求項10】 ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調装置に合致したデジタル復調を行う複数のデジタル復調手段と、前記複数のデジタル復調された規定速度の複数のTSデジタルデータが入力され該入力された規定速度の複数のTSデジタルデータから送信側で複数のTSヘッダに多重されたデジタルデータの順序番号を復号し該順序番号に基づいて到着時間差を検出して、その情報で入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの出力タイミングをそろえて出力する複数のTSヘッダ順序番号復号時間差検出吸収手段と、前記複数のTSヘッダ順序番号復号時間差検出吸収手段からの規定速度の複数のTSデジタルデータから単一のTSを分離しMP

EG-TS形式デジタルデータを出力する複数のTS分離手段と、前記複数のTS分離手段である複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すTSデータ合成手段とを備えたことを特徴とするケーブルテレビの受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衛星放送などの無線系伝送路で伝送されたデジタルデータをケーブルテレビ（以下、CATVという）の有線系伝送路を用いて周波数多重して伝送するケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CATVのデジタル伝送については、1995年9月21日に発表されたテレビジョン学会技術報告（vol. 19, No. 42）19頁から24頁の「電気通信技術審議会暫定装置デジタル有線テレビジョン放送伝送実験」に示されている。この報告によれば、MPEG-2（エムベグ2）と呼ばれるデジタル画像圧縮技術によって圧縮された画像などのデジタルデータが多量なトランスポートストリームと（以下、TSという）呼ばれる形式のデータ系列とされ、毎秒29.162メガビット（29.162Mbps）のデジタルデータにリードソロモン誤り訂正などの信号処理をされ、64QAM（64値直交振幅変調）と呼ばれるデジタル変調技術によって変調され、毎秒31.644メガビット（31.644Mbps）の伝送速度でCATV伝送路へ伝送される。

【0003】また、デジタルCATVの入力となる多チャンネルのデジタル化された映像の配信装置としては、衛星デジタルテレビジョン放送があり、その放送については、日経エレクトロニクス1996年9月2日号149頁の論文「70近くの多チャンネルを実現する日本初のデジタル衛星放送」に記載されているように、複数のデジタル圧縮（MPEG2）した番組やデータをパケット多重し、スクランブルを施して訂正符号化した単一のTSをQPSKのデジタル変調で伝送する。このような単一のTSを用いたデジタル放送サービスなどの複数のビットストリームで構成されたデジタルデータを再多重する再多重化装置については、特開平10-41909に示されている。この公報によれば、単一のTSは188バイトのTSパケットで構成され、TSパケットは184バイトのパケットデータと4バイトのパケットヘッダで構成されることが示され、再多重化においてパケットヘッダ内の番組制御情報などを再編集して伝送することで受信端末で複数の放送事業者からのTSを同時に受信することを可能にしている。

【0004】一方、新しく計画されているBSデジタル放送では、従来のBSアナログ放送の伝送チャンネル1

チャンネルに、複数のデジタル化された従来の標準テレビジョン放送だけでなく、高精細テレビジョン放送を伝送する計画である。BSデジタル放送の伝送については、1998年11月の映像メディア学会誌（vol. 52 No. 11 1998）24頁から31頁の「BSデジタル放送の方式と設備」に示されている。BSデジタル放送では、約60Mbpsの伝送速度を持ち、1トランスポンダ（一中継器）の中で複数の変調方式が使用できることや、映像や音声、データなどのTSにフレーム構成を持たせることで複数のTS（以下、複数TSという）を伝送できるように新しいデータ形式で送られる。このデータ形式では、フレーム内の変調方式や複数TSの構成の制御情報伝送には伝送多重制御信号（以下、TMCC信号という）を用いている。TMCC信号は郵政省令第57号より、TSの同期信号部分を用いて、主信号の前に1フレーム毎（＝48スロット、1スロット＝204バイト）に分割伝送され、1スーパーフレーム（＝8フレーム）を周期として伝送される。その構成は郵政省告示第260号に示され、伝送モード／スロット情報はデジタル復調手段の選択に用いられ、相対TS／スロット情報と相対TS／TSID対応は希望するTSのID（TSID）の選択出力に用いる。その他、変更指示番号、緊急情報等の送受信制御情報や拡張情報領域がある。

【0005】前述の従来デジタルCATV技術では、BSデジタル放送で計画されている複数TS伝送の送出や受信が考慮されていなかったため、1999年7月27日に発表された映像情報メディア学会技術報告（vol. 23, No. 48）の7頁から12頁の「ケーブルテレビ複数MPEG-TS多重方式の一提案」ならびに同報告の13頁から18頁の「複数MPEG-TSのケーブルテレビ伝送実験」に提案がある。これらの報告では、N個の188バイトで構成されるTSパケットを集めて多重フレームとし、先頭のパケットにフレーム内TS配置情報などを記述するTS MFヘッダが提案されている。この提案によって、複数TS信号をBSデジタル放送を効率よくケーブルテレビにも伝送できる。この提案では、伝送速度52.17MbpsのBSデジタル放送データを伝送速度29.162Mbpsの6MHz帯域64QAMを用いたデジタルCATVの信号2波で伝送する提案と、伝送速度57.607Mbpsの12MHz帯域64QAMを用いたデジタルCATVの信号1波で伝送する提案があり、共に、BSデジタル放送とデジタルCATVの伝送速度の違いを整合させるための同期化のためのヌルTS挿入と受信側のシステムクロックを再生するための番組クロック情報（以下、PCR情報という）を再記述することで実現している。

【0006】上記の報告では、伝送速度52.17Mbps（188バイト）のBSデジタル放送を伝送速度29.162Mbps（188バイト）のデジタルCAT

Vの2つの搬送波で伝送することとなっている。その例として、4TSのBSデジタル放送の中継器情報を2つの64QAM信号で各々2TSずつ伝送する場合が示されており、その提示例であるフレーム構成の例を図17と図18に示す。上記の報告では、各TSのバケット数と誤り訂正符号を含む204バイトの伝送速度で記述されており、TS1は44バケットで16,27048Mbps、TS2は8バケットで4,776452Mbps、TS3は28バケットで16,717584Mbps、TS4は16バケットで9,552905Mbpsである。その表現を各TSのバケット数と188バイトの伝送速度で記述すると、TS1は44バケットで24,210Mbps、TS2は8バケットで4,402Mbps、TS3は28バケットで15,406Mbps、TS4は16バケットで8,804Mbpsであり、TS1とTS2の合計の伝送速度は28,612Mbps、TS3とTS4の合計の伝送速度は24,210Mbpsである。すなわち、TS1とTS2の合計の52バケットに1バケットのTSMFヘッダを挿入する伝送速度を64QAMの伝送速度29,162Mbpsと一致させ、TS3とTS4の合計の44バケットに1バケットのTSMFヘッダを挿入するとともに8バケットのヌルバケットを挿入する伝送速度を64QAMの伝送速度29,162Mbpsと一致させている。

【0007】また、BSデジタル放送のケーブル伝送の一方式として、1999年7月27日に発表された映像情報メディア学会技術報告(vol.23, No.48)の19頁から24頁の「BSデジタル放送の共同受信施設用周波数変換PSK伝送方式」がある。この報告では、BSデジタル放送信号の変調方式を変換せず周波数変換のみでケーブル伝送路上をPSK伝送するもので、伝送帯域34.5MHzと比較的広い伝送帯域を必要とするが、共同受信施設に適した方式とされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、前記従来技術を検討した結果、以下の問題点を見いだした。

【0009】上記のこれらの報告の中で、BSデジタル放送をCATV伝送するための方式として6MHz帯域64QAMの方式によるデジタルCATVの2つの搬送波で伝送する提案がある。この方式では、多重化におけるフレーム構成において、TSMFヘッダを挿入するため、28,612Mbpsが6MHz帯域64QAMの方式の1TSの最大伝送速度となっており、それ以上の伝送速度のTSを受信装置まで伝送するための6MHz帯域64QAMの方式の提案が無かった。

【0010】また、それらの報告の中では、伝送速度28,612Mbps以上のTSを伝送することが可能な方式は、PSK伝送の方式と12MHz帯域64QAMの方式があるが、PSK伝送の方式は伝送帯域幅が広くてケーブルテレビのサービスを行っている事業者では運

用が困難である。12MHz帯域64QAMの方式は、6MHz単位で周波数割り当てされているCATV伝送では、隣接した2波の帯域に空チャンネルが必要で周波数配置の困難性がある。また、現在のCATVではアナログの地上テレビジョンを再送信している。その周波数配置は、6MHz帯域のチャンネルの低い周波数端から1.25MHz高い周波数を映像搬送波として残留側波帯変調されている。その信号を受信するテレビジョン受信機は受信周波数選択のための局部発振器の発振周波数が受信したい映像搬送波の58.75MHz高い周波数に設定される。その周波数の設定は、テレビジョン受信機の局部発振器の漏洩がCATV伝送路上に戻ったとしても、6MHz単位のチャンネルの境に発生するので、伝送されている信号に傷害を与えないように工夫されて周波数割り当てされている。そのため、上記提案の12MHz帯域64QAMの方式ではチャンネル配置に更なる工夫が必要であった。

【0011】本発明は、BSデジタル放送などの衛星デジタル放送などを6MHz帯域の64QAMデジタル変調を用いたCATVにおけるデジタル伝送方式の伝送速度以上の伝送速度を有する単一のMPEG-TSデジタルデータをCATV伝送するための送信装置ならびに受信装置を提供することにある。

【0012】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

【0013】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0014】(1)ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、伝送元となるMPEG-TS形式デジタルデータを該伝送元よりも低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、該分割されたMPEG-TS形式デジタルデータのそれぞれにヌルデジタルデータを多重して前記ケーブルテレビのデータ伝送速度に合致した速度のMPEG-TS形式デジタルデータを生成する多重化手段と、該生成されたそれぞれのMPEG-TS形式デジタルデータで搬送波をデジタル変調しデジタル被変調波を生成するデジタル変調手段と、該複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記有線系伝送路に送出する信号合成手段とを備え、前記多重化手段は、前記生成したそれぞれのMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえてデジタル変調手段に出力する。

【0015】(2)ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以上である高速度

のMPEG-TS形式デジタルデータを前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以下である低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、前記データ分割手段から出力される複数の低速度のMPEG-TS形式デジタルデータにヌルデジタルデータを多重してケーブルテレビのデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータを出力する複数の多重化手段と、前記複数の多重化手段から出力される規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータで搬送波をデジタル変調してデジタル被変調波を出力する複数のデジタル変調手段と、前記複数のデジタル変調手段の出力を含む複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記伝送路に送出する信号合成手段とを備え、前記複数の多重化手段の動作クロックを同期させるとともに、前記複数の多重化手段から出力されるそれぞれのMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて出力させる。

【0016】(3) ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以上である高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以下である低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、前記データ分割手段から出力される複数の低速度のMPEG-TS形式デジタルデータに前記ケーブルテレビの複数のTS形式デジタルデータの複数のTSヘッダならびにヌルデジタルデータを多重して前記ケーブルテレビの複数のTSデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度の複数のTSデジタルデータを出力する複数のTS多重化手段と、前記複数のTS多重化手段から出力される規定速度の複数のTSデジタルデータで搬送波をデジタル変調してデジタル被変調波を出力する複数のデジタル変調手段と、前記複数のデジタル変調手段の出力を含む複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記伝送路に送出する信号合成手段とを備え、前記複数のTS多重化手段の動作クロックを同期させるとともに、前記複数のTS多重化手段から出力されるデジタルデータの同期バイトあるいは複数のTSヘッダの少なくともどちらか一方の出力タイミングをそろえて出力させる。

【0017】(4) ケーブルテレビの有線系伝送路を用いてデジタルデータを伝送するケーブルテレビの送信装置において、前記ケーブルテレビのデジタル伝送方式による一搬送波で伝送できるデータ速度以上である高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを前記ケーブルテレビのデジタル伝送装置による一搬送波で伝送できるデータ速度以下である低速度の複数のMPEG-TS形式デジタルデータに分割するデータ分割手段と、前記デー

タ分割手段から出力される複数の低速度のMPEG-TS形式デジタルデータに前記ケーブルテレビの複数のTS形式デジタルデータの複数のTSヘッダならびにヌルデジタルデータを多重して前記ケーブルテレビの複数のTSデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度の複数のTSデジタルデータを出力するとともに複数のTSヘッダに前記データ分割手段からの出力順に対応する順序番号を記述し伝送する複数の順序番号付加複数のTS多重化手段と、前記複数の順序番号付加複数のTS多重化手段から出力される規定速度の複数のTSデジタルデータで搬送波をデジタル変調してデジタル被変調波を出力する複数のデジタル変調手段と、前記複数のデジタル変調手段の出力を含む複数のデジタル被変調波を周波数多重して前記伝送路に送出する信号合成手段とを備え、前記複数のTS多重化手段の動作クロックを同期させるとともに、前記複数の順序番号付加複数のTS多重化手段から出力されるデジタルデータの複数のTSヘッダの出力タイミングをそろえて出力させる。

【0018】(5) ケーブルテレビの有線系伝送路を用いて伝送された信号から元のデジタルデータを復元するケーブルテレビの受信装置において、前記信号から周波数多重された複数のデジタル被変調波を選択し該選択されたデジタル被変調波からMPEG-TS形式デジタルデータをデジタル復調する選択デジタル復調手段と、該MPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトを検出し該同期バイトの到達時間差から前記デジタル復調された複数のMPEG-TS形式デジタルデータの到着時間差を吸収する時間差検出吸収手段と、該到達時間差が吸収された複数のMPEG-TS形式デジタルデータから当該MPEG-TS形式デジタルデータよりも高速度の前記元のデジタルデータを合成するデータ合成手段とを備えた。

【0019】(6) ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調方式に合致した規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータをデジタル復調する選択デジタル復調手段と、前記デジタル復調された規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータが入力され該入力された規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータから同期バイトを検出し該同期バイトの到達時間差から前記複数の規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力された規定速度のMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて出力する時間差検出吸収手段と、該時間差検出吸収手段から出力される複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すデータ合成手段とを備えた。

【0020】(7) ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数の複数のTSデジタル被変調波を選択してデジタル変調方式に合致したデジタル復調により規定速度の複数のTSデジタルデータから単一のTSを分離しMPEG-TS形式デジタルデータを復調する複数の選択TS分離デジタル復調手段と、前記復調されたMPEG-TS形式デジタルデータが入力され該入力されたMPEG-TS形式デジタルデータから同期バイトを検出し該同期バイトの到達時間差から前記MPEG-TS形式デジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力されたMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて出力するTS時間差検出吸収手段と、前記TS時間差検出吸収手段から出力される複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すTSデータ合成手段とを備えた。

【0021】(8) ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調方式に合致したデジタル復調する複数のデジタル復調手段と、前記複数のデジタル復調手段の出力である規定速度の複数のTSデジタルデータを入力し、入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの同期バイトを検出することで複数の入力されたデジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて出力する複数のTS同期時間差検出吸収手段と、前記複数のTS同期時間差検出吸収手段の出力である規定速度の複数のTSデジタルデータから単一のTSを分離することでMPEG-TS形式デジタルデータを出力する複数のTS分離手段と、前記複数のTS分離手段である複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すTSデータ合成手段とを備えた。

【0022】(9) ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調装置に合致したデジタル復調する複数のデジタル復調手段と、前記複数のデジタル復調手段の出力である規定速度の複数のTSデジタルデータを入力し、入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの複数のTSヘッダを検出することで複数の入力されたデジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの複数のTSヘッダの出力タイミングをそろえて出力する複数のTSヘッダ

時間差検出吸収手段と、前記複数のTSヘッダ時間差検出吸収手段の出力である規定速度の複数のTSデジタルデータから単一のTSを分離することでMPEG-TS形式デジタルデータを出力する複数のTS分離手段と、前記複数のTS分離手段である複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すTSデータ合成手段とを備えた。

【0023】(10) ケーブルテレビの有線系伝送路にデジタルデータを周波数多重して伝送するケーブルテレビの受信装置において、周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調装置に合致したデジタル復調を行う複数のデジタル復調手段と、前記複数のデジタル復調された規定速度の複数のTSデジタルデータが入力され該入力された規定速度の複数のTSデジタルデータから送信側で複数のTSヘッダに多重されたデジタルデータの順序番号を復号し該順序番号に基づいて到着時間差を検出して、その情報で入力した規定速度の複数のTSデジタルデータの出力タイミングをそろえて出力する複数のTSヘッダ順序番号復号時間差検出吸収手段と、前記複数のTSヘッダ順序番号復号時間差検出吸収手段からの規定速度の複数のTSデジタルデータから単一のTSを分離しMPEG-TS形式デジタルデータを出力する複数のTS分離手段と、前記複数のTS分離手段である複数のMPEG-TS形式デジタルデータを合成して伝送前の高速度のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すTSデータ合成手段とを備えた。

【0024】前述した手段によれば、ケーブルテレビなど有線系伝送路で、デジタルデータを分離して複数のデジタル変調手段によって周波数多重して伝送路に送出し、受信側では複数の選択デジタル復調手段によって得られた複数のデジタルデータをデータ合成手段によって合成することで元のデータを得ることができるので、大容量のデジタルデータを有効に伝送することが可能であり、受信側の時間差検出吸収手段によって複数のデジタルデータの到着時間差を検出吸収するので複数のデジタル変調手段や周波数多重で伝送された伝送路あるいは複数の選択デジタル復調手段での処理時間差などが生じても元のデータを得ることが可能となる。

【0025】また、MPEG-2で圧縮された画像などのデジタルデータが多重されたトランスポートストリームの形式でデータを送ることができるので、3次元映像などの今後のデジタル放送で必要とされる大容量のデジタルデータを有効に伝送することが可能となる。

【0026】さらに、ケーブルテレビに伝送する場合には、複数の6MHz帯域64QAMで伝送するので、ケーブルテレビにおける現在のアナログ地上テレビジョン再送信における、テレビジョン受信機の局部発振器の漏洩がCATV伝送路上に戻ったとしても影響を受けな

く、伝送路の帯域を最大限に活用できる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明について、発明の実施の形態（実施例）とともに図面を参照して詳細に説明する。

【0028】なお、発明の実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0029】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1のケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す。図1において、1は送信装置、2は受信装置、3は伝送路、10は衛星放送受信アンテナ、11は衛星デジタル受信機、12はデータ分割回路、13a、13bは多重化回路、14a、14bは64QAM変調回路、15は周波数多重回路、21a、21bは周波数選択回路、22a、22bは64QAM復調回路、23はMPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路、24はMPEG-TSデータ合成回路、25はMPEG-TSデータ分離回路、26はMPEGビデオデコード回路、27はオーディオデコード回路、28は受信端末側の表示装置、101はデジタル復調/復号回路、131a、131bはバケット合成回路、132aはクロック同期発生回路、132bはクロック同期転送回路、133a、133bは速度比較回路、134a、134bはマルチバケット生成回路である。なお、実施の形態1では、主要な機能部のみを示しており制御マイコンなどの周辺回路ブロックは略している。

【0030】送信装置1では、衛星放送受信アンテナ10によって受信された衛星デジタル放送の変調信号は、ケーブルによって送信装置1内の衛星デジタル受信機11内のデジタル復調/復号回路101で選択されたチャネルのデジタル復調、誤り訂正やエネルギー拡散等の伝送路復号処理された衛星デジタル放送で伝送された単一のMPEG-TSデジタルデータを得る。日本の衛星デジタル放送はCSデジタル放送とBSデジタル放送があり、CSデジタル放送は単一のTSで放送されているので、そのTSがデジタル復調/復号回路101から出力されることを意味する。また、BSデジタル放送は複数TSで放送されるが、その場合にはその中の1TSがデジタル復調/復号回路101から出力されることを意味する。

【0031】デジタル復調/復号回路101で得られた単一のMPEG-TSデジタルデータをデータ分割回路12で単一のMPEG-TSデジタルデータを分割して、多重化回路13a、13bに加えられる。速度比較回路133a、133bでは、多重化回路13a、13bの動作速度の基になっているクロック同期発生回路132aあるいはクロック同期転送回路132bの伝送速度情報と、データ分割回路12からの分割されたMPE

G-TSデジタルデータの速度情報との比較をすることで速度情報比較を行い、速度誤差信号を得て、その速度誤差に応じてマルチバケット生成回路134a、134bからのマルチバケットをバケット合成回路131a、131bに加えて規定の伝送速度のデジタルデータとして64QAM変調回路14a、14bに送り出す。この規定の伝送速度のデジタルデータは64QAM変調回路14a、14bで64QAMの多値デジタル変調され、周波数多重回路15によって他の被変調波と周波数多重されて伝送路3に送信される。多重化回路13aのクロック同期発生回路132aから多重化回路13bのクロック同期転送回路132bにクロック信号やMPEG-TSの同期バイトのタイミングを送ることで、多重化回路13aと13bの同期動作をさせている。

【0032】受信装置2では、伝送路3に送出された複数のデジタル変調された被変調波を入力とし、複数のデジタル変調された被変調波から複数の周波数選択回路21a、21bによって必要な被変調波を選択し、その選択された64QAM被変調波を64QAM復調回路22a、22bで復調して、MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23で64QAM復調回路22a、22bからの分割されたMPEG-TSデジタルデータの内部にあるMPEG-TS同期バイトの到着時間差を検出して、その時間差を吸収することで送信側で分割されたMPEG-TSデジタルデータを同期させてMPEG-TSデータ合成回路24に出力する。MPEG-TSデータ合成回路24では、それらの分割されたMPEG-TSデジタルデータを合成することで、送信側のデータ分割回路12に入力されたのと同じデータである単一のMPEG-TS形式デジタルデータに戻すことができる。単一のMPEG-TS形式デジタルデータはMPEG-TSバケット分離回路25に入力されて、MPEG-TSバケット分離回路25が映像と音声のそれぞれのバケットを分離して、映像バケットデータはMPEGビデオデコード26でデコードされ、音声バケットはMPEGオーディオデコード27でデコードされて、映像信号と音声信号が得られて、表示装置28に入力される。

【0033】実施の形態1では、送信装置1内の衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送されたデジタルデータがMPEG-TS形式で、BSデジタル放送では34.5MHz帯域を有した1トランスポンダで52.17Mbpsの伝送速度であるが、CATVの6MHz帯域の64QAMでの伝送速度は29.162Mbpsであるので、6MHz帯域の64QAMの2系統を使って、その伝送速度の合計を58.324Mbpsとしての伝送を実現できる。そのため、今後の衛星デジタル放送で単一のMPEG-TSデジタルデータで29.162Mbps以上のサービスが実施されてもCATV伝送できる利点もある。

【0034】また、MPEG-TS同期バイト時間差検

出吸収回路23で64QAM復調回路22a, 22bからの複数のMPEG-TSデジタルデータの到着時間差を検出吸収できるので、多重化回路13a, 13bと64QAM変調回路14a, 14bの複数のデジタル機器の処理時間や周波数多重で伝送された伝送路3あるいは64QAM復調回路22a, 22bの複数の機器での処理時間差などが生じて元々のデータを得ることが可能となる。

【0035】さらに、実施の形態1では、複数の6MHz帯域64QAMで伝送するので、ケーブルテレビにおける現在のアナログ地上テレビジョン再送信における、テレビジョン受信機の局部発振器の漏洩がCATV伝送路上に戻ったとしても影響を受けなく、伝送路の帯域を最大限に活用できる。

【0036】図1に示す送信装置1では、衛星デジタル放送で伝送された単一のMPEG-TSデジタルデータをデータ分割回路12で2系統の単一のMPEG-TSデジタルデータに分割することで伝送速度を遅くして、伝送速度を遅くした2系統の単一のMPEG-TSデジタルデータを2系統のデジタル被変調波にする64QAM変調回路14a, 14bに加える。それらのデジタル被変調波は周波数多重回路15によって周波数多重して伝送路3に送出される。受信装置2では、その処理の逆処理として、64QAM復調回路22a, 22bからの2系統の単一のMPEG-TSデジタルデータをMPEG-TSデータ合成回路24で合成して送信された基の単一のMPEG-TSデジタルデータに戻す際に、MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23で2系統の単一のMPEG-TSデジタルデータの到着時間差を検出してその時間差を吸収する。これらの図1に係わる送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程を図2に、伝送路3に送出された伝送路上での周波数多重概念図を図3に、受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程を図4に示して説明する。

【0037】図2は本発明の実施の形態1の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図であり、200はMPEG-TSデジタルデータ列、201が同期バイト、202はデジタルデータ、203は誤り訂正符号、210a, 210bは分割データ、211a, 211bは伝送データである。ただし、図2は処理される単一のMPEG-TSデジタルデータのフレーム構成例で説明するものである。

【0038】MPEG-TSデジタルデータ200は誤り訂正符号を含む単一のMPEG-TSデジタルデータであって、そのフレーム構成は、先頭の1バイトが同期バイト201（数値は0x47）と187バイトのデジタルデータ202を合わせた188バイトがMPEG-TSの実質的データである。CATVの6MHz帯域で64QAM伝送をする場合、その伝送速度では29.162Mbpsに相当する。その188バイトに16バ

イトの誤り訂正符号203を加えた204バイトがデジタル放送で伝送される単一のMPEG-TSデジタルデータであり、CATVの6MHz帯域で64QAM伝送をする場合、誤り訂正符号を付加した伝送速度は31.644Mbpsである。また、188バイトのMPEG-TSは、複数の映像や音声などを含んでおりそれらの識別のため、先頭1バイトの同期バイト201を含む4バイトをバケットヘッダ、184バイトのバケットデータとして説明される場合もあるが、本発明の実施の形態1に関連する同期バイトと187バイトのデータで説明する。

【0039】衛星デジタル放送で伝送された単一のMPEG-TSデジタルデータであるMPEG-TSデジタルデータ200がデータ分割回路12で分割されて分割データ210aと分割データ210bになり、そのデータが時間軸伸長されて伝送データ211aと伝送データ211bに変換され、多重化回路13a, 13bに加えられる。図示するように、分割データ210aと分割データ210bは単にMPEG-TSデジタルデータ200に分割しただけで、データ1、空白、データ3や空白、データ2、空白のように、各データがバースト的になっているのみでその瞬時の伝送速度は遅くなっていないので、間の空白時間にデータを時間軸伸長することで伝送速度を半分にして、伝送データ211aと伝送データ211bにするように分割している。なお、時間軸伸長は一般的にメモリ回路が用いられ、データが到着してから伸長するためデータ1とデータ2との伸長の始り時刻が違うのが一般的であるが、分割データ210aのデータ1の時間軸伸長は分割データ210bのデータ2の時間軸伸長と同期して行なうことで、伝送データ211aと伝送データ211bとを得る。そのために、多重化回路13aのクロック同期発生回路132aから多重化回路13bのクロック同期転送回路132bにクロック信号やMPEG-TSの同期バイトのタイミングを送っている。多重化回路13aと多重化回路13bとは、規定の伝送速度のデジタルデータとするためにヌルバケットを挿入するが、そのヌルバケットも同一の204バイトのMPEG-TSデジタルデータの構造である。

【0040】図3は本発明の伝送路上での周波数多重概念図である。図1の伝送路3に送出された信号を表わし、31は周波数多重伝送路の全体帯域、32は64QAM変調回路14aから出力されたデジタル被変調波、33は64QAM変調回路14bから出力されたデジタル被変調波を表わしている。この図3から明らかなように、実施の形態1の送信装置では、64QAM変調回路14aから出力されたデジタル被変調波32と、64QAM変調回路14bから出力されたデジタル被変調波33とが、周波数多重回路15から出力された周波数多重伝送路の全体帯域31内に伝送することができる。

【0041】図4は本発明の図1に係わる受信装置2の

内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。401は同期バイト、402はデジタルデータ、403は誤り訂正符号、411a、411bは受信されたMPEG-TSデジタルデータ、412a、412bは到着時間差吸収されたデータ、413a、413bは時間軸圧縮データ、414は合成データである。

【0042】受信されたMPEG-TSデジタルデータ411aと411bの到着時間にTの時間差があるが、MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23で同期バイト到着時間の差を検出して吸収することで、到着時間差吸収されたデータ412aと412bとされ、各々2倍の伝送速度に時間軸圧縮されて時間軸圧縮データ413aと413bになる。その際に、合成することを考慮してデータ1とデータ3の間に空白の時間を設け、その空白時間にデータ2が合成できるように同期バイトの時刻で管理する。時間軸圧縮データ413aと413bがMPEG-TSデータ合成回路24で合成されて合成データ414になる。この合成データ414がMPEG-TSパケット分離回路25に加えられて、映像や音声のパケットに分離される。その際に、衛星デジタル放送とCATVの6MHz帯域の64QAMを2系統の伝送速度の一致を図るために送信側でヌルパケットを加えたが、そのヌルパケットはMPEG-TSパケットの形式で多重されているためMPEG-TSパケット分離回路25で無視されるので、特に受信側で送信側で多重されたヌルパケットを削除する必要はない。

【0043】同期バイトの到着時間差を検出するMPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23の時間差検出吸収可能範囲は同期バイトの出現期間の半分となる。データ1の期間は204バイトであるので、 204×8 ビットのデータであり、31.644Mbpsの1ビットは約254nsであるため、204バイトの期間は約51.5μsである。そのデータ1とデータ2の到着時間がずれていてもそのデータ期間の半分である約25.8μsまでならば、同期バイトの到着時間差を検出することが可能である。その結果、同一のケーブルテレビ伝送である場合には、送信装置1及び受信装置2での処理時間差などが生じて元々のデータを得ることが可能となる。それ以上になるとデータの前後関係が不明なため検出を誤る。

【0044】以上の結果、各搬送波で伝送できる容量より多くのデータを伝送することが可能となる。CATVの6MHz帯域の64QAMでの伝送速度は31.644Mbpsであり、誤り訂正のための冗長データを除いた伝送速度は29.162Mbpsであるが、本発明の実施の形態1で示すように、その6MHz帯域の64QAM信号を2系統の複数で周波数多重すると58.324Mbpsデータを伝送することができる。そうすれば、BSデジタル放送の衛星デジタル放送で、34.5

psの伝送速度を有しており、この信号が単一のMPEG-TSデジタルデータであってもCATVで伝送可能となる。なお、MPEG-2で圧縮された高精細度映像が約20Mbpsであるので、52.17Mbpsの伝送速度で高精細度映像を2プログラム伝送可能である。ここで、多眼のデジタルデータで3次元映像を考えると、20眼で捕らえた映像の容量は約20倍となり、高精細度3次元映像は約400Mbpsが必要になるとも考えられるが、20眼で捕らえた映像の相関性が多いので、デジタル画像圧縮技術を用いることでその約10分の1に減じられると想定すると約40Mbpsとなるであろう。そうなれば、BSデジタル放送では1トランスボンダで、実施の形態1で示す2系統の6MHz帯域の64QAM信号で周波数多重伝送で、高精細度3次元映像を放送することができる計算となる。

【0045】以上説明したように、実施の形態1のケーブルテレビの送信装置1及び受信装置2では、ケーブルテレビの送信装置1を構成しデータ分割手段として機能するデータ分割回路12が、例えば衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを、ケーブルテレビのデジタル伝送方式の一搬送波で伝送できるデータ速度以下である低速度の2つのMPEG-TS形式デジタルデータに分割する。次に、多重化手段として機能する多重化回路13a、13bが分割された低速度のMPEG-TS形式デジタルデータのそれぞれにMPEG-TSパケットの形式のヌルデジタルデータを多重しケーブルテレビのデータ伝送速度に合致した速度のMPEG-TS形式デジタルデータを生成する。この後に、デジタル変調手段として機能する64QAM変調回路14a、14bが多重化回路13a、13bで生成されたそれぞれのMPEG-TS形式デジタルデータで搬送波をデジタル変調しデジタル被変調波を生成し、信号合成手段として機能する周波数多重回路15が生成されたデジタル被変調波を周波数多重して伝送路（有線系伝送路）3に送出する。

【0046】一方、ケーブルテレビの受信装置2では、選択デジタル復調手段として機能する周波数選択回路21a、21bが、まず伝送路3の信号から周波数多重された複数のデジタル被変調波を選択し、次に選択デジタル復調手段として機能する64QAM復調回路22a、22bが選択されたデジタル被変調波からケーブルテレビのデジタル伝送方式の一搬送波で伝送できるデータ速度以下である低速度の2つのMPEG-TS形式デジタルデータをデジタル復調する。次に、時間差検出吸収手段として機能するMPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23が、64QAM復調回路22a、22bによって復調された2つのMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイト401を検出し、該同期バイトの到達時間差Tからデジタル復調された2つのMPEG-TS

形式デジタルデータの到着時間差Tを吸収する。その後、データ合成手段として機能するMPEG-TSデータ合成回路24が到達時間差Tが吸収された低速度の2つのMPEG-TS形式デジタルデータから当該MPEG-TS形式デジタルデータよりも高速度の元のデジタルデータすなわち衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを合成する。

【0047】このように、実施の形態1のケーブルテレビの送信装置1では、例えば衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のMPEG-TS形式デジタルデータであるMPEG-TSの信号列を奇数番目のバケットと偶数番目のバケットとの2つに分割し、この分割したMPEG-TS形式デジタルデータからケーブルテレビのデータ伝送速度に合致した速度の2つのMPEG-TS形式デジタルデータすなわちケーブルテレビのデータ伝送速度に合致した速度の2チャンネル分のMPEG-TS形式デジタルデータを生成し、それぞれを異なる搬送波で変調して伝送路3に出力し、受信装置2では異なる搬送波で変調された2チャンネル分のMPEG-TS形式デジタルデータを復調して、元のデジタルデータすなわち衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを合成するものであるから、BSデジタル放送などの衛星デジタル放送などのCATVにおけるデジタル伝送方式の伝送速度以上の伝送速度を有する単一のMPEG-TSデジタルデータをCATV伝送することができる。

【0048】（実施の形態2）図5は本発明の実施の形態2のケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す。図5において、51a、51bは複数TS多重化回路、52a、52bは複数TS分離回路、511a、511bはバケット合成回路、512aはクロック同期発生回路、512bはクロック同期転送回路、513a、513bは速度比較回路、514a、514bはヌルバケット生成回路、515a、515bは複数TSヘッダ生成回路である。

【0049】実施の形態2では、文献1の1999年7月27日に発表された映像情報メディア学会技術報告（vol. 23, No. 48）の7頁から12頁の「ケーブルテレビ複数MPEG-TS多重方式の一提案」や13頁から18頁の「複数MPEG-TSのケーブルテレビ伝送実験」に記載されているCATVでの複数TS伝送方式を採用したものである。この文献1に示されるCATVでの複数TS伝送方式は、伝送容量が多く一中継器を複数の放送事業者で複数のMPEG-TSで放送されるBSデジタル放送をケーブルテレビで再送信するために提案されたもので、2000年8月14日の郵政省省令によって有線テレビジョン放送法施行規則の一部が

改正され、ケーブルテレビ局での運用が可能な伝送方式である。この複数TS伝送方式では、MPEG-TSの同期バイトを先頭にする188バイトのMPEG-TSをN個（図17と図18の例では52個）まとめ、その先頭にTSMFヘッダと呼ばれる同期バイトを先頭にする188バイトのMPEG-TS形式のヘッダを設けて188バイトのMPEG-TSをN+1個（図17と図18の例では53個）をまとめたフレーム構造を形成している。この伝送方式によって、各中継器が2以上の複数TSで運用される2000年12月本放送開始のBSデジタル放送の各番組をケーブルテレビの6MHz帯域1チャンネルで再送信可能となっている。

【0050】実施の形態2では、この複数TS伝送方式で伝送される場合の形態であり、実施の形態1と同様にMPEG-TSの同期バイトで同期させる場合の形態である。

【0051】送信装置1では、データ分割回路12で単一のMPEG-TSデジタルデータを分割して、複数TS多重化回路51a、51bに加えられる。多重化回路51a、51bでは複数TSヘッダ生成回路513a、513bからの複数TSヘッダ（上記報告ではTSMFヘッダと呼ばれる）に加えて、速度比較回路513a、513bで多重化回路51a、51bの動作速度の基になっているクロック同期発生回路512aあるいはクロック同期転送回路512bの伝送速度情報とデータ分割回路12からの分割されたMPEG-TSデジタルデータの速度情報との比較をすることで速度情報比較を行い、速度誤差信号を得て、その速度誤差に応じてヌルバケット生成回路514a、514bからのヌルバケットをバケット合成回路511a、511bに加えて規定の伝送速度のデジタルデータとして64QAM変調回路14a、14bに送り出す。実施の形態2では複数TS方式であるので上記報告にあるように他のMPEG-TSデジタルデータを多重することが容易であり、ヌルバケットの替わりに、他のMPEG-TSデジタルデータを多重することも可能である。また、複数TSヘッダには、複数TSのTS分離用の情報以外に緊急警報放送用の起動フラグなどのデータを多重伝送できる領域があるので、BSデジタル放送で送られてくる緊急警報放送用の起動フラグなどの情報をCATV伝送することも可能である。

【0052】受信装置2では、伝送路3に送出された複数のデジタル変調された被変調波を入力とし、複数のデジタル変調された被変調波から複数の周波数選択回路21a、21bによって必要な被変調波を選択し、その選択された64QAM被変調波を64QAM復調回路22a、22bで復調したデジタルデータが複数TSの形式であるので、複数TS分離回路52a、52bでTS分離して単一のMPEG-TSデジタルデータにする。MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23で複数

21

TS分離回路52a、52bからの送信側で分割されたMPEG-TSデジタルデータの内部にあるMPEG-TS同期バイトの到着時間差を検出してその時間差を吸収することで送信側で分割されたMPEG-TSデジタルデータを同期させてMPEG-TSデータ合成回路24に出力する。複数TS分離回路52a、52bでは、送信側で複数TSヘッダに多重された情報である緊急警報放送用の起動フラグ情報などを復号して出力することも可能である。

【0053】なお、複数TSヘッダ生成回路513a、513bの複数TSヘッダ情報の例については、前述するように、文献1に記載されている。

【0054】実施の形態2の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程を図6に、受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程を図6に示して説明する。

【0055】図6は本発明の実施の形態2の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。処理される単一のMPEG-TSデジタルデータのフレーム構成例で説明する。611a、611bは複数TS伝送データであり、図2と同じ番号は同一データを示す。伝送データ211aと伝送データ211bに複数TSヘッダを挿入することで複数TS伝送データ611aと複数TS伝送データ611bを得て、複数TS分離回路52a、52bの出力とする。

【0056】図7は本発明の実施の形態2の受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。701は同期バイト、702はデジタルデータ、703は誤り訂正符号、711a、711bは受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ、712a、712bは複数TS分離後の単一のMPEG-TSデジタルデータ、713a、713bは到着時間差吸収されたデータ、714a、714bは時間軸圧縮データ、715は合成データである。

【0057】64QAM復調回路22a、22bからの受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ711aと711bの到着時間にT0の時間差があり、複数TS分離回路52a、52bの出力である複数TS分離の単一のMPEG-TSデジタルデータ712aと712bの到着時間にT1の時間差があるとする。MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23で同期バイトの到着時間の差を検出して吸収することで、到着時間差吸収されたデータ713aと713bとされ、各々2倍の伝送速度に時間軸圧縮されて時間軸圧縮データ714aと714bになる。その際に、合成することを考慮してデータ1とデータ3の間に空白の時間を設け、その空白時間にデータ2が合成できるように同期バイトの時刻で管理する。時間軸圧縮データ714aと714bがMPEG-TSデータ合成回路24で合成されて合成データ715になる。この合成データ715がMPEG-TSパケット分離回路25に加えられる。

22

【0058】実施の形態2によれば、6MHz帯域の64QAMの2系統を使って伝送速度の拡大や、MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23による複数の伝送路や機器での処理時間差などにも対応できる等の図1で示した実施の形態1の効果に加えて、実施の形態2では、複数TSヘッダ情報を多重伝送できるので、BSデジタル放送で送られてくる緊急警報放送用の起動フラグ情報などの情報をCATV伝送できる利点もある。

【0059】以上説明したように、実施の形態2の送信装置1では、例えばデータ分割回路12が衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のMPEG-TS形式デジタルデータであるMPEG-TSの信号列を奇数番目のパケットと偶数番目のパケットとの2つに分割し、この分割されたMPEG-TS形式デジタルデータから複数TS多重化手段となる多重化回路51a、51bがケーブルテレビの複数TS形式デジタルデータの複数TSヘッダならびにマルチデジタルデータを多重してケーブルテレビの複数TSデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度の複数TSデジタルデータを生成し、それぞれを異なる搬送波で変調して伝送路3に出力し、受信装置2では選択TS分離デジタル復調手段となる周波数選択回路21a、21bが異なる搬送波で変調され伝送された2チャンネル分の複数TSデジタルデータ被変調波を選択してデジタル変調方式に合致したデジタル復調により規定速度の複数TSデジタルデータから単一のTSを分離しMPEG-TS形式デジタルデータを復調し、TS時間差検出吸収手段となるMPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23が復調されたMPEG-TS形式デジタルデータから同期バイトを検出し該同期バイトの到達時間差からMPEG-TS形式デジタルデータの到着時間差を検出して、その情報で入力されたMPEG-TS形式デジタルデータの同期バイトの出力タイミングをそろえて、元のデジタルデータすなわち衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを合成するものであるから、BSデジタル放送などの衛星デジタル放送などのCATVにおけるデジタル伝送方式の伝送速度以上の伝送速度を有するMPEG-TSデジタルデータをCATV伝送することができる。

【0060】（実施の形態3）図8は本発明の実施の形態3のケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す。図8において、83は複数TS内MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路である。ただし、以下の説明では、実施の形態2と異なる、受信装置2について詳細に説明する。

【0061】64QAM復調回路22a、22bで復調したデジタルデータが複数TSの形式であるが、その複数TSの形式のまま複数TS内MPEG-TS同期バ

ト時間差検出吸収回路83によって複数TSの同期バイトの到着時間の差を検出して吸収することで到着時間差吸収する。その出力を複数TS分離回路52a, 52bでTS分離して単一のMPEG-TSデジタルデータにし、MPEG-TSデータ合成回路24に出力する。

【0062】実施の形態3の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程を図9に、受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程を図10に示して説明する。

【0063】図9は本発明の実施の形態3の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図であるが、この送信装置1は実施の形態2の送信装置1と同一なので、図9は図6と同一である。

【0064】図10は本発明の実施の形態3の受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図であり、1002a, 1002bは到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ、1003a, 1003bは到着時間差吸収された単一のMPEG-TSデジタルデータ、1004a, 1004bは到着時間差吸収され複数TS分離後の時間軸圧縮データ、1005は合成データであり、図7と同じ番号は同一データを示す。

【0065】64QAM復調回路22a, 22bからの受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ列711aと711bの到着時間にTの時間差があり、その複数TSの形式で受信装置2の複数TS内MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路83に加えられて複数TSの同期バイトの到着時間の差を検出して吸収することで到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ1002a, 1002bとされ、複数TS分離回路52a, 52bに加えられて複数TS分離されて到着時間差吸収された単一のMPEG-TSデジタルデータ1003a, 1003bとなる。MPEG-TSデータ合成回路24では、到着時間差吸収された単一のMPEG-TSデジタルデータ1003a, 1003bが各々2倍の伝送速度に時間軸圧縮されて到着時間差吸収され複数TS分離後の時間軸圧縮データ1004aと1004bになる。その際に、合成することを考慮してデータ1とデータ3の間に空白の時間を設け、その空白時間にデータ2が合成できるように同期バイトの時刻で管理する。到着時間差吸収され複数TS分離後の時間軸圧縮データ1004aと1004bが合成されて合成データ1005になる。この合成データ1005がMPEG-TSパケット分離回路25に加えられる。

【0066】実施の形態3によれば、6MHz帯域の64QAMの2系統を使って伝送速度の拡大や、MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路23による複数の伝送路や機器での処理時間差などにも対応できる等の図1で示した実施の形態1の効果に加えて、実施の形態3では、複数TSヘッダ情報を多重伝送できるので、BSデジタル放送で送られてくる緊急警報放送用の起動フラ

グ情報などの情報をCATV伝送できる利点もあることは図5で示した実施の形態2と同一である。

【0067】(実施の形態4)図11は本発明の実施の形態4のケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す。図11において、113は複数TSヘッダ時間差検出吸収回路である。ただし、以下の説明では、実施の形態2と異なる、受信装置2について詳細に説明する。

【0068】64QAM復調回路22a, 22bで復調したデジタルデータが複数TSの形式であるが、その複数TSの形式のまま複数TSヘッダ時間差検出吸収回路113によって複数TSの複数TSヘッダの到着時間の差を検出して吸収することで到着時間差吸収する。その出力を複数TS分離回路52a, 52bでTS分離して単一のMPEG-TSデジタルデータにし、MPEG-TSデータ合成回路24に出力する。

【0069】実施の形態4も複数TS伝送方式で伝送される場合の形態であり、実施の形態2あるいは実施の形態3のMPEG-TSの同期バイトで同期させるのではなく、文献1のTSMFヘッダを同期の基準として用いる場合の形態である。この形態では、文献1のTSMFヘッダ(実施の形態の説明では、複数TSヘッダと呼ぶ)の送出時間間隔が同期バイトより長いことにより、受信側までの到達時間差が大きいか場合にも本発明が有効となることを示す。

【0070】実施の形態4では、複数TSヘッダ時間差検出吸収回路113で複数TSヘッダを用いて複数TSのMPEG-TSデジタルデータの到着時間差を検出するので、時間差検出吸収可能範囲を拡大できる。複数TSヘッダは同期バイトを先頭にした204バイトのパケットが53パケットの先頭にあるためその出現する時間間隔は同期バイトの53倍であり、約2.76msである。64QAM復調回路22a, 22bで復調したデジタルデータの到着時間がずれていても複数TSヘッダ出現時間間隔の半分である約1.37msまでならば、複数TSヘッダの到着時間差を検出することが可能である。その結果、同一のケーブルテレビの伝送路3に限らず、2つの複数TSのMPEG-TSデジタルデータの一方をVHF帯で、他方をUHF帯で伝送するような帯域分割局間伝送の別帯域処理や、デジタル用の1台以上の送信装置を共用し別のルートでの供給を行ういわゆるケーブルテレビネットワーク配信方式を行う場合であっても、元のデータを得ることが可能となる。

【0071】実施の形態4の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程を図12に、受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程を図13に示して説明する。

【0072】図12は本発明の実施の形態4の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図であるが、実施の形態4の送信装置1は実施の

形態2の送信装置1と同一なので、図12は図6と同一である。

【0073】図13は本発明の実施の形態4の受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。1301a、1301bは受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ、1302a、1302bは到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータであり、図7あるいは図10と同じ番号は同一データを示す。

【0074】64QAM復調回路22a、22bからの受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ列1301aと1301bの到着時間にT2の時間差（図10の場合より長い）があり、その複数TSの形式で受信装置2の複数TSヘッダ時間差検出吸収回路113に加えられて複数TSの複数TSヘッダの到着時間の差を検出して吸収することで到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ1302a、1302bとされ、複数TS分離回路52a、52bに加えられて複数TS分離されて到着時間差吸収された単一のMPEG-TSデジタルデータ1003a、1003bとなる。

【0075】実施の形態4によれば、6MHz帯域の64QAMの2系統を使って伝送速度の拡大や、複数TSヘッダ情報によるBSデジタル放送で送られてくる緊急警報放送用の起動フラグ情報などの情報をCATV伝送できる利点などについては実施の形態2あるいは実施の形態3と同様であるが、複数TSヘッダ時間差検出吸収回路113で複数TSヘッダを用いて複数TSのMPEG-TSデジタルデータの到着時間差を検出するので、時間差検出吸収可能範囲を拡大できる利点がある。

【0076】以上説明したように、実施の形態4の送信装置1では、例えばデータ分割回路12が衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のMPEG-TS形式デジタルデータであるMPEG-TSの信号列を奇数番目のバケットと偶数番目のバケットとの2つに分割し、この分割されたMPEG-TS形式デジタルデータから複数TS多重化手段となる多重化回路51a、51bがケーブルテレビの複数TS形式デジタルデータの複数TSヘッダならびにヌルデジタルデータを多重してケーブルテレビの複数TSデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度の複数TSデジタルデータを生成し、それぞれを異なる搬送波で変調して伝送路3に出力し、受信装置2ではデジタル復調手段となる周波数選択回路21a、21bと64QAM復調回路22a、22bが周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調装置に合致したデジタル復調をし、複数TSヘッダ時間差検出吸収手段となる複数TSヘッダ時間差検出吸収回路113が規定速度の複数TSデジタルデータの複数TSヘッダを検出してデジタルデ

ータの到着時間差を検出し、その情報で規定速度の複数TSデジタルデータの複数TSヘッダの出力タイミングをそろえ、複数TS分離手段となる複数分離回路52

a、52bが規定速度の複数TSデジタルデータから単一のTSを分離することでMPEG-TS形式デジタルデータを生成し、この分離されたMPEG-TS形式デジタルデータを合成して元のデジタルデータすなわち衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のMPEG-TS形式デジタルデータを合成するものであるから、BSデジタル放送などの衛星デジタル放送などのCATVにおけるデジタル伝送方式の伝送速度以上の伝送速度を有するMPEG-TSデジタルデータをCATV伝送することができる。

【0077】（実施の形態5）図14は本発明の実施の形態5のケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す。図14において、141a、141bは順序番号付加複数TS多重化回路、142は複数TSヘッダ順序番号解析時間差検出吸収回路、1411a、1411bはバケット合成回路、1412aはクロック同期発生回路、1412bはクロック同期転送回路、1413a、1413bは速度比較回路、1414a、1414bはヌルバケット生成回路、1415a、1415bは順序番号付加複数TSヘッダ生成回路である。

【0078】実施の形態5は、複数TSヘッダの情報記述可能領域に送信側のデータ分割回路12で分割されたデジタルデータの順序番号を記述して送信する方法であり、文献1の9頁の表2のTSMFヘッダのデータ構造に記載の「将来のためのリザーブ」や「プライベートデータ」内にデータ分割回路12で分割されたデジタルデータの順序番号を記述して送る提案である。

【0079】送信装置1では、データ分割回路12で単一のMPEG-TSデジタルデータを分割して、順序番号付加複数TS多重化回路141a、141bに加えられる。多重化回路141a、141bでは順序番号付加複数TSヘッダ生成回路1413a、1413bからの複数TSヘッダ（上記報告ではTSMFヘッダと呼ばれる）と、その情報記述可能領域に送信側のデータ分割回路12で分割されたデジタルデータの順序番号を記述し、速度比較回路1413a、1413bで順序番号付加複数TS多重化回路141a、141bの動作速度の基になっているクロック同期発生回路1412aあるいはクロック同期転送回路1412bの伝送速度情報とデータ分割回路12からの分割されたMPEG-TSデジタルデータの速度情報との比較をすることで速度情報比較を行い、速度誤差信号を得て、その速度誤差に応じてヌルバケット生成回路1414a、1414bからのヌルバケットをバケット合成回路1411a、1411bに加えて規定の伝送速度のデジタルデータとして64Q

AM変調回路14a, 14bに送り出す。

【0080】受信装置2では、64QAM復調回路22a, 22bで復調したデジタルデータが複数TSの形式であるが、その複数TSの形式のまま複数TSヘッダ順序番号解析時間差検出吸収回路142によって複数TSの複数TSヘッダ内に送信側で記述した順序番号を解析して到着時間の差を検出して吸収することで到着時間差吸収する。その出力を複数TS分離回路52a, 52bでTS分離して単一のMPEG-TSデジタルデータにし、MPEG-TSデータ合成回路24に出力する。

【0081】実施の形態5では、複数TSヘッダ順序番号解析時間差検出吸収回路142で複数TSヘッダとその情報領域に送信側で記述した順序番号を解析して複数TSのMPEG-TSデジタルデータの到着時間差を検出するので、時間差検出吸収可能範囲を拡大できる。複数TSヘッダ内の情報領域に順序番号を記述することでその記述番号が異なる期間の複数TSヘッダの前後関係が判断できる。例えば、その情報を0と1の1ビットとしても、0番あるいは1番の複数TSヘッダの到着時間差を検出することが可能で、2倍の複数TSヘッダの出現時間間隔の半分である約2.73msまで到着時間差を検出することが可能である。さらにその情報を00, 01, 10, 11の2ビットとするとその2倍の約5.46msまで到着時間差を検出することが可能となる。その結果、同一のケーブルテレビの伝送路3での伝送、及び2つの複数TSのMPEG-TSデジタルデータの一方をVHF帯で、他方をUHF帯で伝送するような帯域分割局間伝送の別帯域処理、並びにデジタル用の送信装置を共用し別のルートでの供給を行ういわゆるケーブルテレビネットワーク配信方式を行う場合に限らず、デジタル用の送信装置を共用し2つの複数TSのMPEG-TSデジタルデータをATMで配信するいわゆるデジタルネットワーク配信方式を行う場合であっても、元のデータを得ることが可能となる。

【0082】実施の形態5の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程を図15に、受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程を図16に示して説明する。

【0083】図15は本発明の実施の形態5の送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。図15において、1511a, 1511b, 1512a, 1512bは順序番号付き複数TS伝送データであり、図2と同じ番号は同一データを示す。伝送データ211aと伝送データ211bに複数TSヘッダと、その情報記述可能領域にデジタルデータの順序番号を記述挿入することで順序番号付き複数TS伝送データ1511aと順序番号付き複数TS伝送データ1511bを得て、順序番号付加複数TS多重化回路141a, 141bの出力とする。順序番号付き複数TS伝送データ1512a, 1512bは順序番号付き複数TS伝送データ1511a, 1511bの長時間を記述

したもので、順序番号付き複数TS伝送データ1512aは複数TSヘッダ0, データ1, データ3, データ5, データ7, 複数TSヘッダ1, データ9で示し、順序番号付き複数TS伝送データ1512bは複数TSヘッダ0, データ2, データ4, データ6, データ8, 複数TSヘッダ1, データ10で示す。

【0084】図16は本発明の実施の形態5の受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。図16において、1601a, 1601bは受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ、1602a, 1602b, 1603a, 1603bは到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータであり、図7あるいは図10と同じ番号は同一データを示す。

【0085】64QAM復調回路22a, 22bからの受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ列1601aと1601bの到着時間にT3の時間差(図13のT2より長い)があり、その複数TSの形式で受信装置2の複数TSヘッダ順序番号解析時間差検出吸収回路142で複数TSヘッダとその情報領域に送信側で記述した順序番号を解析して複数TSのMPEG-TSデジタルデータの到着時間差を検出して吸収することで到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ1602a, 1602bとされ、複数TS分離回路52a, 52bに加えられて複数TS分離されて到着時間差吸収された単一のMPEG-TSデジタルデータ1003a, 1003bとなる。到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ1603a, 1603bは到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ1602a, 1602bの時間拡大したデータであり、送信側と時間間軸をそろえている。

【0086】送信側で順序番号付き複数TS伝送データ1512aは複数TSヘッダ0, データ1, データ3, データ5, データ7, 複数TSヘッダ1, データ9で示し、順序番号付き複数TS伝送データ1512bは複数TSヘッダ0, データ2, データ4, データ6, データ8, 複数TSヘッダ1, データ10で示したことで、受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ列1601aと1601bの到着時間にT3の時間差があっても複数TSヘッダ0の位置をそろえることで到着時間差をそろえることができる。なお、複数TSヘッダ内の順序番号のビット数を長くすればそれだけ吸収できる時間が長くなる。

【0087】実施の形態5によれば、6MHz帯域の64QAMの2系統を使って伝送速度の拡大や、複数TSヘッダ情報によるBSデジタル放送で送られてくる緊急警報放送用の起動フラグ情報などの情報をCATV伝送できる利点などについては実施の形態2~4と同様であるが、複数TSヘッダ順序番号解析時間差検出吸収回路

142で複数TSヘッダ内の順序番号で複数TSのMP E G-T S デジタルデータの到着時間差を検出するので、時間差検出吸収可能範囲を実施の形態4より拡大できる利点がある。

【0088】以上説明したように、実施の形態5の送信装置1では、例えばデータ分割回路12が衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のM P E G-T S 形式デジタルデータであるM P E G-T S の信号列を奇数番目のパケットと偶数番目のパケットとの2つに分割し、順序番号付加複数TS多重化手段となる多重化回路141a, 141bが、分割されたM P E G-T S 形式デジタルデータからケーブルテレビの複数TS形式デジタルデータの複数TSヘッダならびにマルチデジタルデータを多重してケーブルテレビの複数TSデジタル伝送方式のデータ速度に合致した規定速度の複数TSデジタルデータを生成するとともに、多重化回路141a, 141bが複数TSヘッダに分割されたパケットの出力順に対応する順序番号を記述した複数TSデジタルデータをそれぞれを異なる搬送波で変調して伝送路3に出力し、受信装置2ではデジタル復調手段となる周波数選択回路21a, 21bと64QAM復調回路22a, 22bが周波数多重されて伝送された複数のデジタル被変調波から希望する複数のデジタル被変調波を選択してデジタル変調装置に合致したデジタル復調をし、複数TSヘッダ順序番号復号時間差検出吸収手段となる複数TSヘッダ順序番号解析時間差検出吸収回路142が規定速度の複数TSデジタルデータから送信装置1の側で複数TSヘッダに多重されたデジタルデータの順序番号を復号し、該順序番号に基づいて到着時間差を検出して、その情報で入力した規定速度の複数TSデジタルデータの出力タイミングをそろえ、複数TS分離手段となる複数分離回路52a, 52bが規定速度の複数TSデジタルデータから単一のTSを分離することでM P E G-T S 形式デジタルデータを生成し、この分離されたM P E G-T S 形式デジタルデータを合成して元のデジタルデータすなわち衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のM P E G-T S 形式デジタルデータを合成するものであるから、BSデジタル放送などの衛星デジタル放送などのCATVにおけるデジタル伝送方式の伝送速度以上の伝送速度を有するM P E G-T S デジタルデータをCATV伝送することができる。

【0089】なお、実施の形態1～5のケーブルテレビの送信装置及び受信装置では、送信装置1による衛星デジタル受信機11からの衛星デジタル放送で伝送された高速度のM P E G-T S 形式デジタルデータの分割数を2としたが、これに限定されることはなく、3以上でもよいことはいうまでもない。

【0090】以上、本発明者によってなされた発明を、前記発明の実施の形態に基づき具体的に説明したが、本

発明は、前記発明の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0091】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0092】ケーブルテレビなど有線系伝送路で、デジタルデータを分離して複数のデジタル変調手段によって周波数多重して伝送路に送出し、受信側では複数の選択デジタル復調手段によって得られた複数のデジタルデータをデータ合成手段によって合成することで元のデータを得ることができるので、大容量のデジタルデータを有効に伝送することが可能であり、受信側の時間差検出吸収手段によって複数のデジタルデータの到着時間差を検出吸収するので複数のデジタル変調手段や周波数多重で伝送された伝送路あるいは複数の選択デジタル復調手段での処理時間差などが生じても元のデータを得ることが可能となる。

【0093】また、本発明による衛星デジタル放送をケーブルテレビに伝送する場合には、複数の6MHz帯域64QAMで伝送できるので、衛星デジタル放送で29.162Mbps以上の単一のM P E G-T S デジタルデータによるサービスがされたとしてもケーブルテレビに伝送することが可能にできる。29.162Mbps以上の単一のM P E G-T S デジタルデータが伝送できるので、3次元映像などの今後のデジタル放送で必要とされる大容量のデジタルデータを有効に伝送することが可能となる。

【0094】さらに、ケーブルテレビに伝送する場合には、複数の6MHz帯域64QAMで伝送するので、ケーブルテレビにおける現在のアナログ地上テレビジョン再送信における、テレビジョン受信機の局部発振器の漏洩がCATV伝送路上に戻ったとしても影響を受けなく、伝送路の帯域を最大限に活用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態であるケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す図である。

【図2】本発明の図1に係わる送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図3】本発明の伝送路上での周波数多重概念図である。

【図4】本発明の図1に係わる受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態であるケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジ

タル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す図である。

【図6】本発明の図5に係わる送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図7】本発明の図5に係わる受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図8】本発明の一実施形態であるケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す図である。

【図9】本発明の図8に係わる送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図10】本発明の図8に係わる受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図11】本発明の一実施形態であるケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す図である。

【図12】本発明の図11に係わる送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図13】本発明の図11に係わる受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図14】本発明の一実施形態であるケーブルテレビの送信装置ならびに受信装置を示す構成図であり、衛星デジタル放送をCATV伝送する場合の構成例を示す図である。

【図15】本発明の図14に係わる送信装置1の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図16】本発明の図14に係わる受信装置2の内部のデジタルデータ処理過程のデータ信号列の例を示す図である。

【図17】従来の技術で示すBSデジタル放送をケーブルテレビ再送信伝送するための複数TS方式によるフレーム構成例の図である。

【図18】従来の技術で示すBSデジタル放送をケーブルテレビ再送信伝送するための複数TS方式によるフレーム構成例の図である。

【符号の説明】

1…送信装置、2…受信装置、3…伝送路、10…衛星放送受信アンテナ、11…衛星デジタル受信機、12…データ分割回路、13a、13b…多重化回路、14a、14b…64QAM変調回路、15…周波数多重回路、21a、21b…周波数選択回路、22a、22b

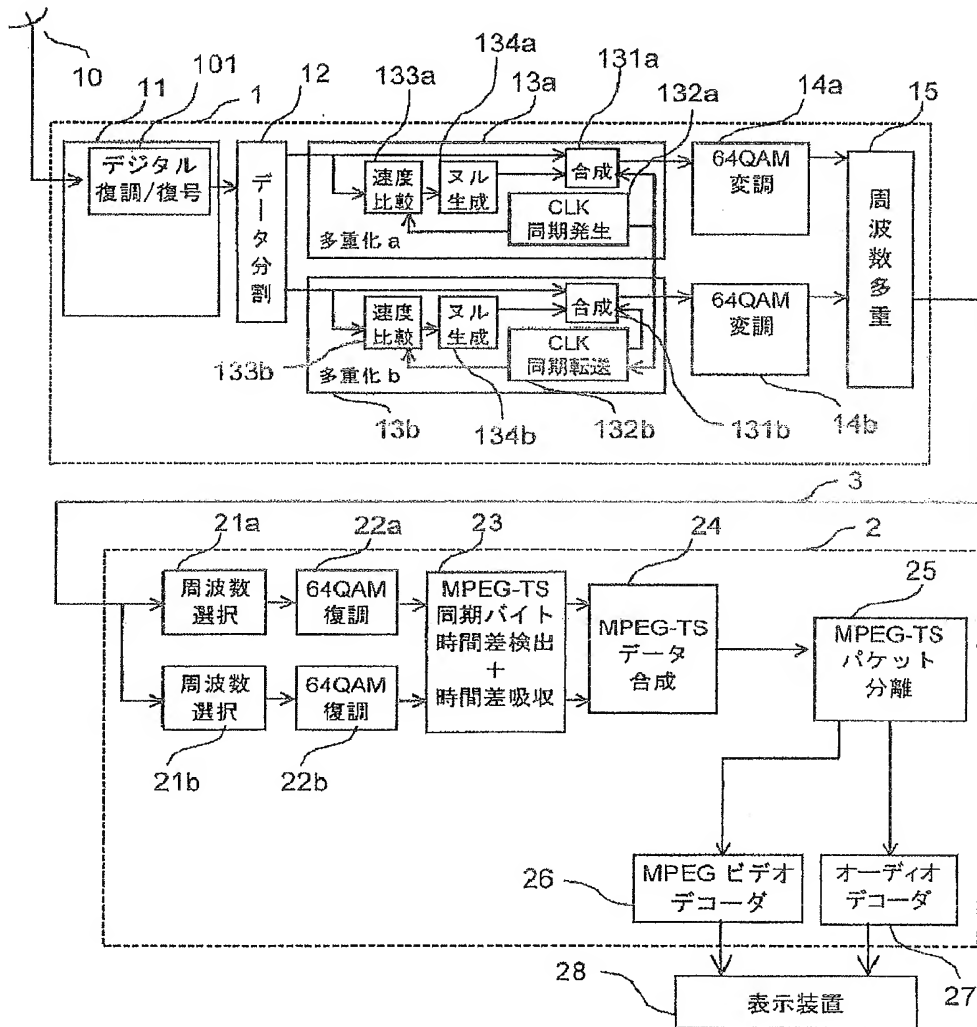
…64QAM復調回路、23…MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路、24…MPEG-TSデータ合成回路、25…MPEG-TSパケット分離回路、26…MPEGビデオデコーダ回路、27…オーディオデコーダ回路、28…受信端末側の表示装置、31…周波数多重伝送路の全体帯域、32…64QAM変調回路14aから出力されたデジタル被変調波、33…64QAM変調回路14bから出力されたデジタル被変調波、51a、51b…複数TS多重化回路、52a、52b…複数TS分離回路、83…複数TS内MPEG-TS同期バイト時間差検出吸収回路、101…デジタル復調/復号回路、113…複数TSヘッダ時間差検出吸収回路、131a、131b…パケット合成回路、132a…クロック同期発生回路、132b…クロック同期転送回路、133a、133b…速度比較回路、134a、134b…ヌルパケット生成回路、200…MPEG-TSデジタルデータ列、201が同期バイト、202…デジタルデータ、203…誤り訂正符号、210a、210b…分割データ、211a、211b…伝送データ、401…同期バイト、402…デジタルデータ、403…誤り訂正符号、411a、411b…受信されたMPEG-TSデジタルデータ、412a、412b…到着時間差吸収されたデータ、413a、413b…時間軸圧縮データ、414…合成データ、511a、511b…パケット合成回路、512a…クロック同期発生回路、512b…クロック同期転送回路、513a、513b…速度比較回路、514a、514b…ヌルパケット生成回路、515a、515b…複数TSヘッダ生成回路、611a、611b…複数TS伝送データ、701…同期バイト、702…デジタルデータ、703…誤り訂正符号、711a、711b…受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ、712a、712b…複数TS分離後の単一のMPEG-TSデジタルデータ、713a、713b…到着時間差吸収されたデータ、714a、714b…時間軸圧縮データ、715…合成データ、1002a、1002b…到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ、1003a、1003b…到着時間差吸収された単一のMPEG-TSデジタルデータ、1004a、1004b…到着時間差吸収され複数TS分離後の時間軸圧縮データ、1005…合成データ、1301a、1301b…受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ、1302a、1302b…到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ、141a、141b…順序番号付加複数TS多重化回路、142…複数TSヘッダ順序番号解析時間差検出吸収回路、1411a、1411b…パケット合成回路、1412a…クロック同期発生回路、1412b…クロック同期転送回路、1413a、1413b…速度比較回路、1414a、1414b…ヌルパケット生成回路、1415a、

1415b…順序番号付加複数TSヘッダ生成回路、1511a, 1511b, 1512a, 1512b…順序番号付き複数TS伝送データ、1601a, 1601b…受信された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ *

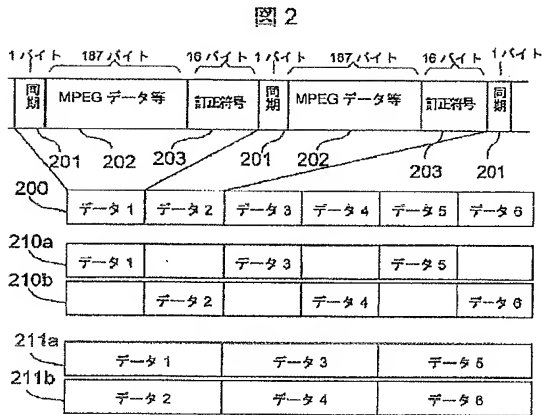
*タ、1602a, 1602b, 1603a, 1603b…到着時間差吸収された複数TSのMPEG-TSデジタルデータ。

【図1】

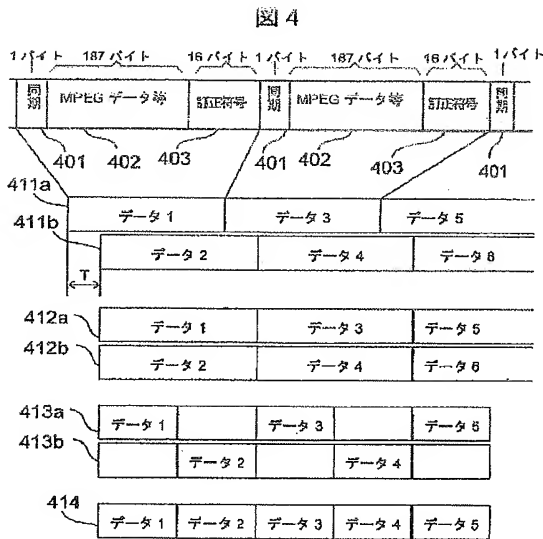
図 1



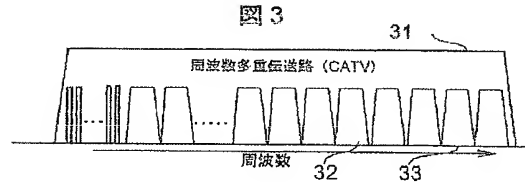
【図2】



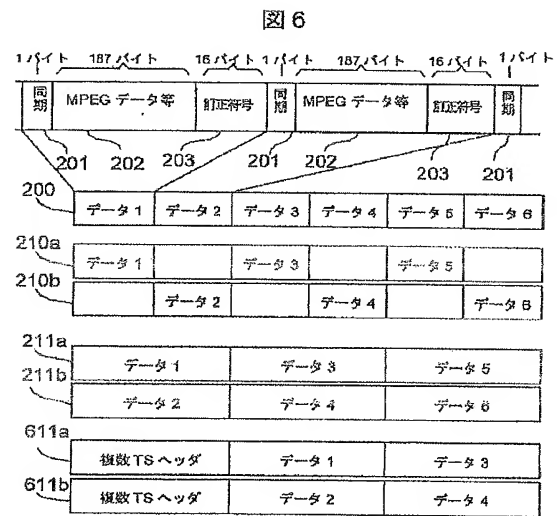
【図4】



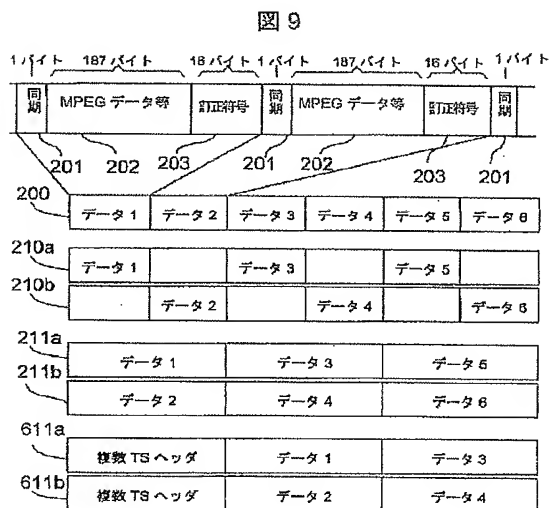
【図3】



【図6】

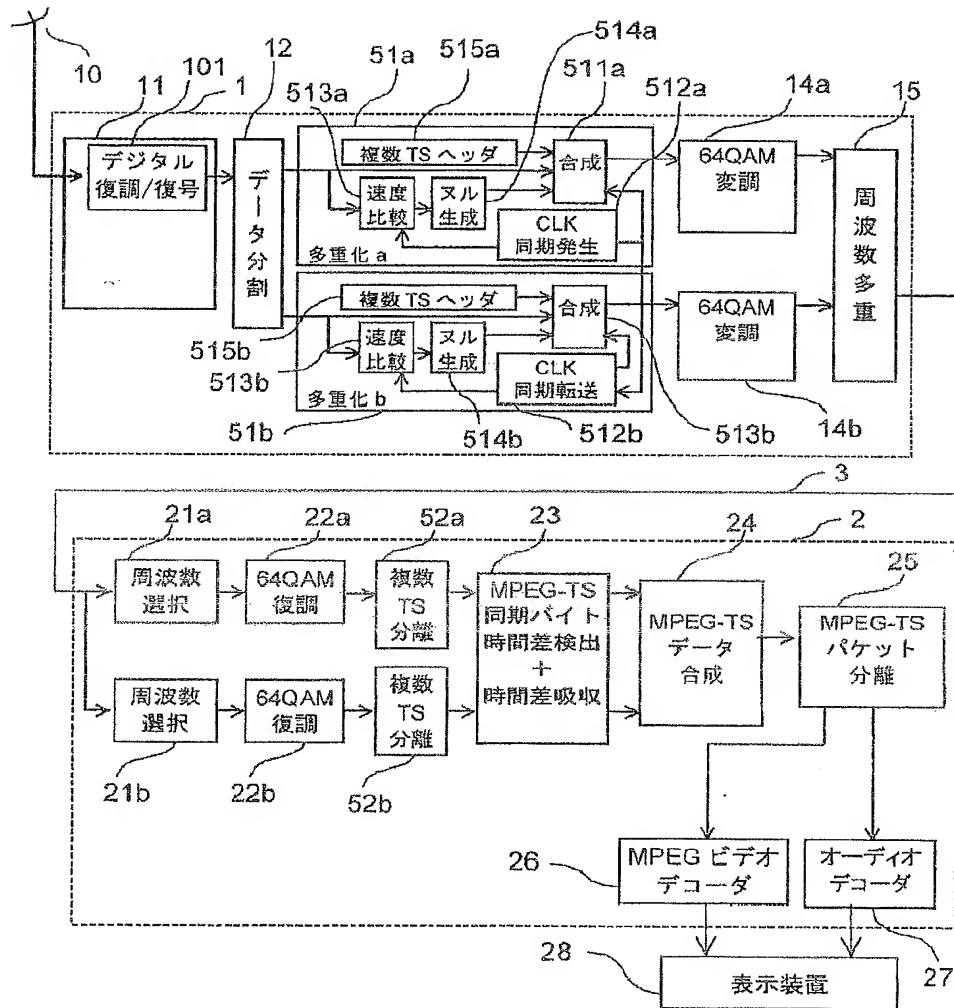


【図9】

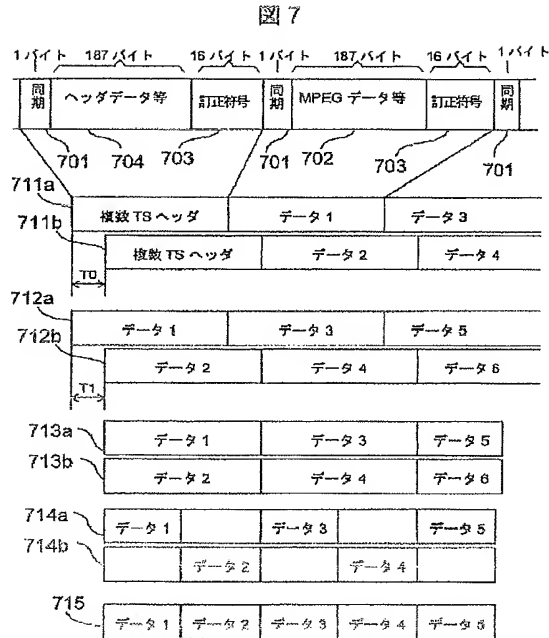


【図5】

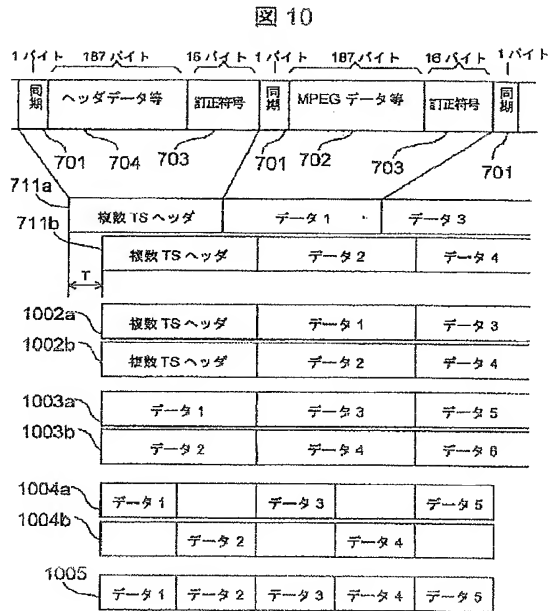
図5



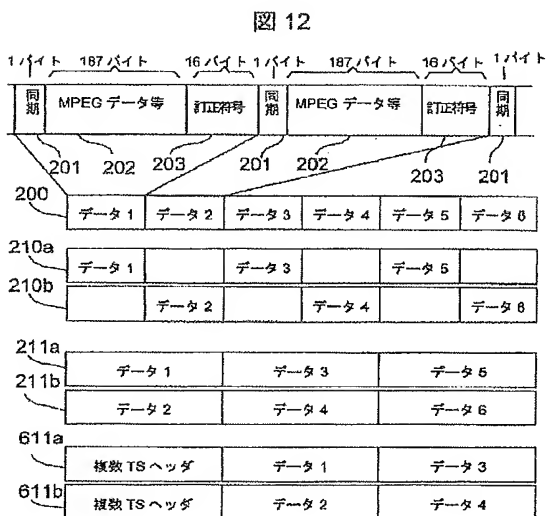
【図7】



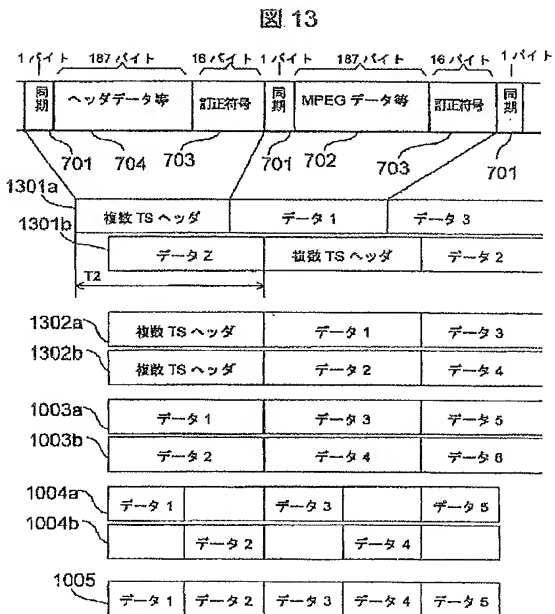
【図10】



【図12】

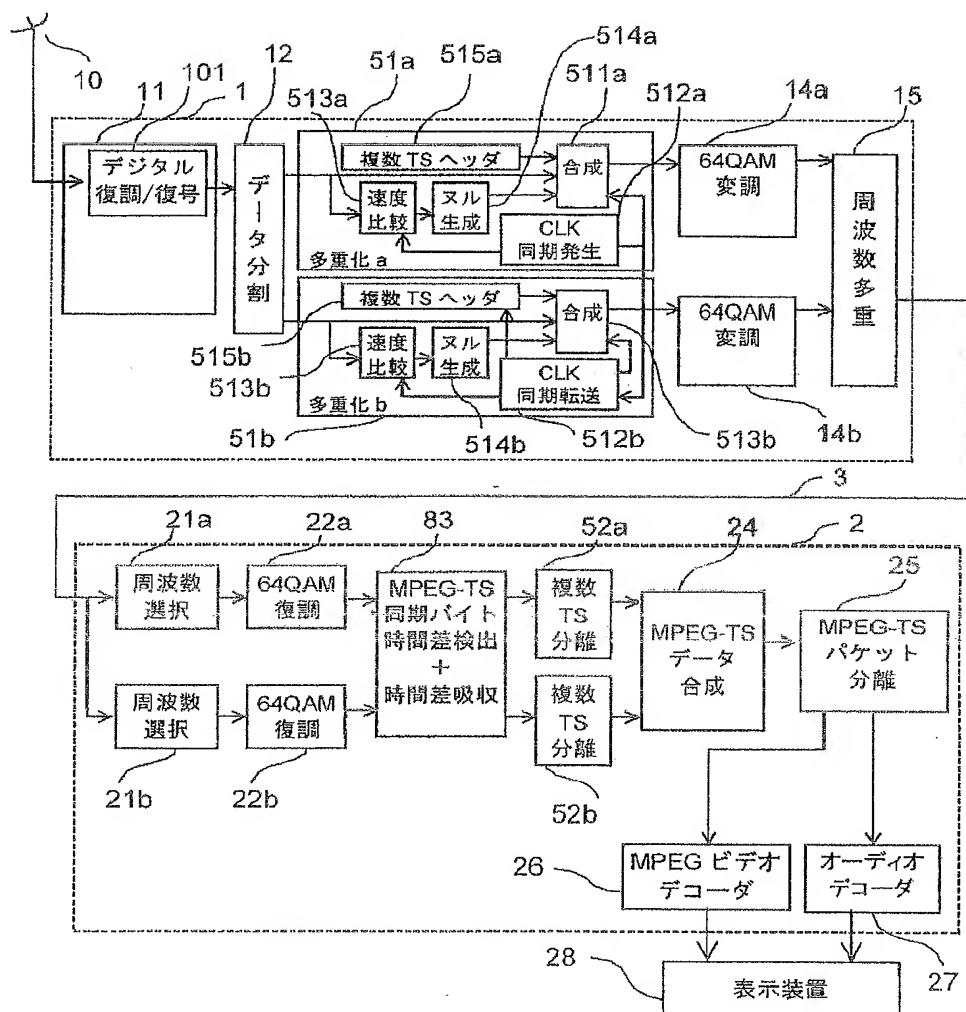


【図13】



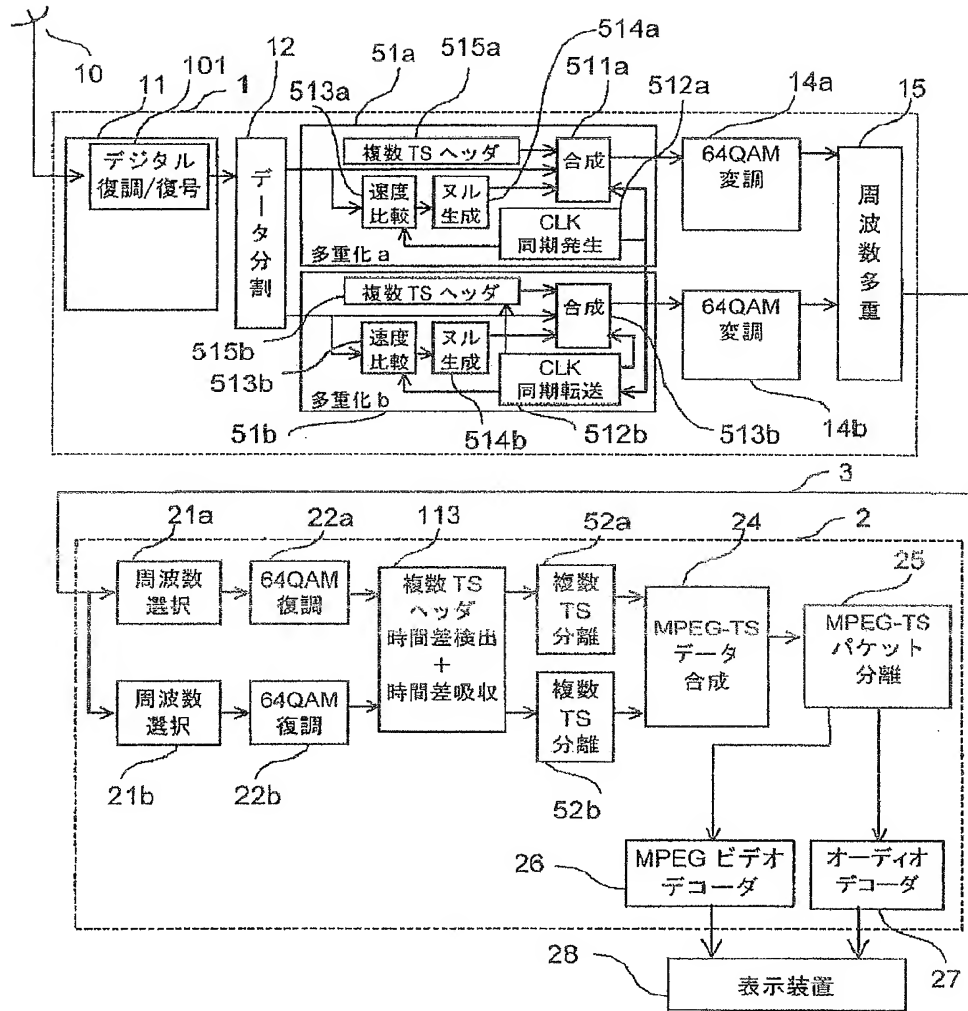
【図8】

図 8



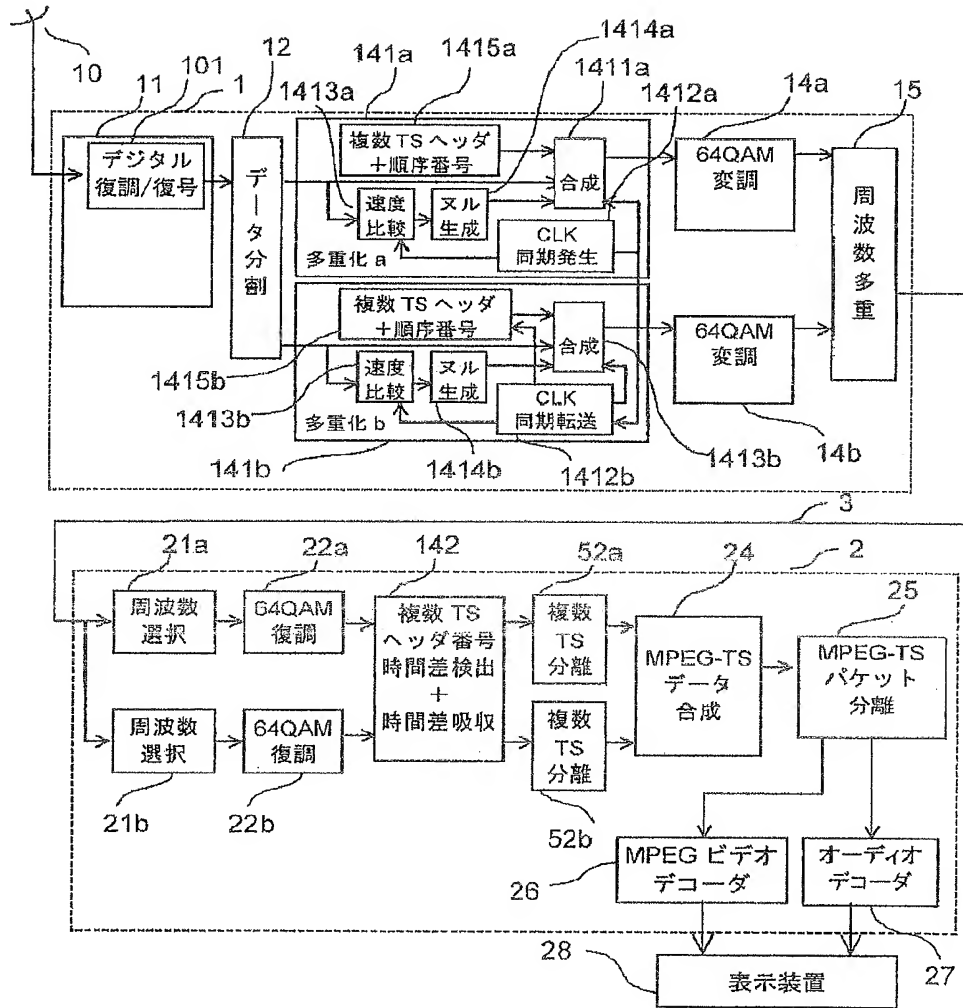
【図11】

図 11

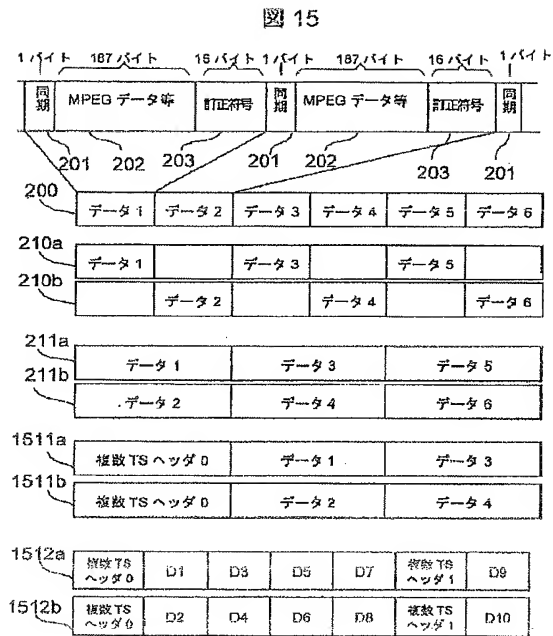


【図14】

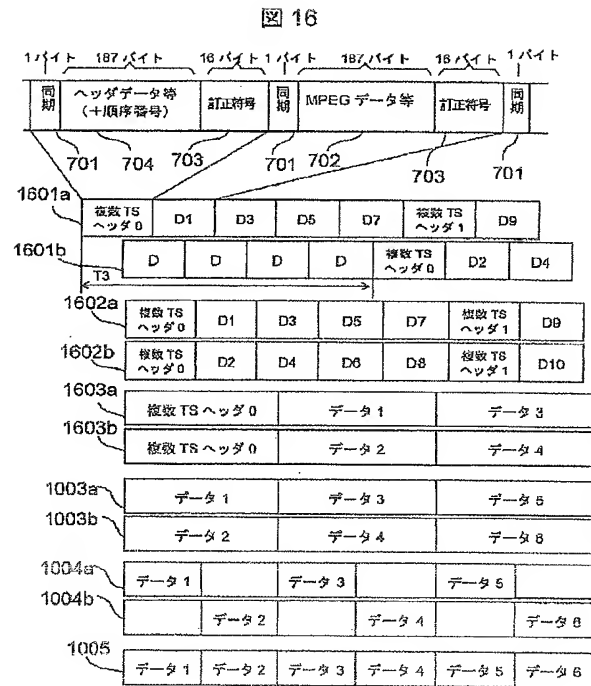
図 14



【図15】



【図16】



【図17】

図 17

同期 1バイト	187バイト
パケット番号 0	TS分岐情報など
1	TS1
2	TS1
3	TS1
4	TS1
5	TS1
6	TS1
7	TS1
8	TS1
9	TS1
10	TS1
11	TS1
12	TS1
13	TS1
14	TS1
15	TS1
16	TS1
17	TS1
18	TS1
19	TS1
20	TS1
21	TS1
22	TS1
23	TS1
24	TS1
25	TS1
26	TS1
27	TS1
28	TS1
29	TS1
30	TS1
31	TS1
32	TS1
33	TS1
34	TS1
35	TS1
36	TS1
37	TS1
38	TS1
39	TS1
40	TS1
41	TS1
42	TS1
43	TS1
44	TS1
45	TS2
46	TS2
47	TS2
48	TS2
49	TS2
50	TS2
51	TS2
52	TS2

【図18】

図 18

同期 1バイト	187バイト
パケット番号 0	T6分岐情報など
1	TS3
2	TS3
3	TS3
4	TS3
5	TS3
6	TS3
7	TS3
8	TS3
9	TS3
10	TS3
11	TS3
12	TS3
13	TS3
14	TS3
15	TS3
16	TS3
17	TS3
18	TS3
19	TS3
20	TS3
21	TS3
22	TS3
23	TS3
24	TS3
25	TS3
26	TS3
27	TS3
28	TS3
29	TS4
30	TS4
31	TS4
32	TS4
33	TS4
34	TS4
35	TS4
36	TS4
37	TS4
38	TS4
39	TS4
40	TS4
41	TS4
42	TS4
43	TS4
44	TS4
45	ヌル
46	ヌル
47	ヌル
48	ヌル
49	ヌル
50	ヌル
51	ヌル
52	ヌル

フロントページの続き

(72)発明者 野田 勉

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(72)発明者 中村 直義

東京都港区芝2-31-19 通信・放送機構
内

Fターム(参考) 5C063 AA20 AB03 AB05 AC01 CA11
DA13

5C064 BA01 BB05 BC10 BC16 BC20
BD07 BD13

5K028 AA11 EE03 FF11 KK01 KK03